

dialog

Monday, October 18, 1999

? t 1/5/all

1/5/1

DIALOG(R)File 351:DERWENT WPI  
(c)1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

010664202

WPI Acc No: 96-161156/199617

XRAM Acc No: C96-050984

High-viscosity polypropylene (PP) graft copolymer prodn. - by reacting PP with radically polymerisable monomer in an extruder in presence of peroxide and polyfunctional monomer, e.g. allyl acrylate

Patent Assignee: LEUNA-WERKE GMBH (VELW ); BOREALIS AG (BORE-N);

PCD-POLYMER GMBH (PCDP-N)

Inventor: BUEHLER K; GEBAUER M

Number of Countries: 012 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
DE 19500426	C1	19960321	DE 1000426	A	19950110	C08F-255/02	199617 B
EP 725090	A2	19960807	EP 96100034	A	19960103	C08F-255/02	199636

Priority Applications (No Type Date): DE 1000426 A 19950110

Cited Patents: No-SR.Pub

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing	Notes	Application	Patent
DE 19500426	C1		3				
EP 725090	A2	G	4				

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

Abstract (Basic): DE 19500426 C

The prodn. of high-viscosity polypropylene graft copolymers(I) comprises reacting (a) polypropylene (PP) with a melt index (MFI 230/21.19) of 0.1-5 g/10 mins. in an extruder with (b) 1-25 wt.% radically polymerisable monomer (w.r.t. PP), i.e. maleic, fumaric or itaconic anhydride, (meth)acrylic acid or esters thereof, acrylonitrile, glycidyl (meth)acrylate, styrene, alpha-methylstyrene, vinyl acetate or butyrate, vinylpyridine, vinylalkoxysilane, isopropenyl-2-iso-oxaline and/or vinylpyrrolidone, in the presence of (c) 0.05-1 wt.% conventional peroxide, and also (d) 0.1-3 wt.% polyfunctional monomer(s), i.e. diallyl adipate or maleate, pentaerythritol or trimethylolpropane triacrylate, triallyl isocyanurate, allyl acrylate, di- or tri-vinyl-benzene, p-toluylenediamine, hexamethylenetetramine, ethylene or propylene glycol, or phthalic or pyromellitic anhydride.

USE - Used as alloying components, moulding materials and coating materials.

ADVANTAGE - Enables the prodn. of high-viscosity PP graft copolymers (I) by reaction in the melt in an extruder, without the disadvantages of prior-art processes (high cost of solvent removal in soln. grafting; very wide range of degree of grafting in solid-phase powder grafting).

Dwg.0/0

Title Terms: HIGH; VISCOSITY; POLYPROPYLENE; GRAFT; COPOLYMER; PRODUCE; REACT; RADICAL; POLYMERISE; MONOMER; EXTRUDE; PRESENCE; PEROXIDE; POLY; FUNCTION; MONOMER; ALLYL; ACRYLATE

Derwent Class: A17; A82; G02

International Patent Class (Main): C08F-255/02

File Segment: CPI

?

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 725 090 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
07.08.1996 Patentblatt 1996/32

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: C08F 255/02

(21) Anmeldenummer: 96100034.6

(22) Anmeldetag: 03.01.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 10.01.1995 DE 19500426

(71) Anmelder: PCD-Polymere Gesellschaft m.b.H.  
A-4021 Linz (AT)

(72) Erfinder:  
• Bühler, Konrad, Dr.  
D-06618 Pödelst (DE)

• Gebauer, Manfred, Dr.  
D-06124 Halle (DE)

(74) Vertreter: Schinke, Herbert, Dr. Dr.,  
Patentanwaltskanzlei  
LEUPATENT,  
Am Haupttor Bau 24  
06236 Leuna (DE)

### (54) Verfahren zur Herstellung von hochviskosen Polypropylen-Pfropfcopolymeren

(57) 1. Verfahren zur Herstellung von hochviskosen Polypropylenpfropfcopolymeren.

2.1. Für die Schmelzpfropfung von Polypropylen im Extruder waren Maßnahmen aufzufinden, die den Nachteil des Kettenabbaus und damit der Herabsetzung der Schmelzviskosität der Pfropfcopolymeren vermeiden.

2.2. Bei der Herstellung von hochviskosen Polypropylen-Pfropfcopolymeren durch Umsetzung von Polypropylen mit radikalisch polymerisierbaren Mo-

nomeren in Anteilen von 1 bis 25 Masse%, bezogen auf Polypropylen, im Extruder in Gegenwart von 0,05 bis 1 Masse% Peroxiden werden der Reaktionsmischung erfindungsgemäß als weitere Komponenten 0,1 bis 3 Masse% polyfunktionelle Monomere und/oder 1 bis 45 Masse% Polymere mit funktionellen Gruppen zugesetzt.

2.3. Hochviskose Polypropylen-Pfropfcopolymere für Legierungskomponenten, Formmassen und Beschichtungsmassen.

EP 0 725 090 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von hochviskosen Polypropylen-Pfropfcopolymeren, die als Legierungskomponenten, Formmassen und Beschichtungsmassen eingesetzt werden können.

Die Pfropfung Säure- bzw. Säureanhydrid-Gruppen enthaltender Monomere wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäureanhydrid oder Fumarsäureanhydrid auf Polypropylen bzw. Propylen-Copolymere im Extruder in Gegenwart von Peroxiden ist bekannt.

(EP 0 370 735, JP 05 170 988, JP 05 170 987,

DE 4 022 569, EP 485 983, EP 443 346;

Lambla, M. Makromol. Chem., Macromol. Symp. 75 (1993), 137 - 157;

Khunova, V. Polym.-Plast. Technol. Eng. 32 (4), 289 - 298 (1993);

Fritz, H., Polymerwerkstoffe 1994, 23-32).

Bekannt ist ebenfalls die Pfropfung von Polypropylen mit Acrylsäureestern wie Glycidylmethacrylat und Tert.-butylaminoethylmethacrylat

(Baker, W. Polymer 34 (1993) 22, 4680 - 4687;

Kotlar, H. Antec 1993, 1240 - 1248)

sowie von 2-Isopropenyl-2-oxazolen

(Baker, W. Polymer 35 (1994) 5, 988 - 994) in der Schmelze.

Das Problem der Schmelzpfropfung von Polypropylen in Gegenwart von Peroxiden besteht darin, daß simultan zur Pfropfung ein Kettenabbau des Polypropylen erfolgt. (Kazmierczak, R. Antec, '93, 2539 - 2543; Khunova, V. Polym.-Plast. Technol. Eng. 32 (4), 289 - 298 (1993); Fritz, H. Polymerwerkstoffe Merseburg 1994, 23 - 32). Dieser mit einer Herabsetzung der Schmelzviskosität verbundene Kettenabbau ist für den Einsatz der Produkte als Legierungskomponenten, Formmassen und Beschichtungsmassen von Nachteil, da Festigkeit und Modul ebenfalls absinken.

Bekannt ist, den Nachteil des Kettenabbaus bei der Schmelzpfropfung von Polypropylen durch Fest-Phasen-Pfropfung (Khunova, V. Polym.-Plast. Technol. Eng. 32 (4), 289 - 298 (1993) oder durch Pfropfung in Lösung (Devi, S. J. appl. Polym. Sci 53 (1994), 239 - 245) zu umgehen.

Problematisch bei diesen Verfahren ist jedoch der hohe technologische Aufwand der Lösungsmittelabtrennung bei Pfropfung in Lösung sowie die sehr breite Pfropfgradverteilung bei Festphasen-Pulver-Pfropfung von Polypropylen.

Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, bei der Schmelzpfropfung von Polypropylen im Extruder durch geeignete Maßnahmen hochviskose Pfropfcopolymere zu erzielen, die für einen Einsatz als Legierungskomponenten, Formmassen und Beschichtungsmassen geeignet sind.

Das Problem wurde dadurch gelöst, daß bei der Herstellung von hochviskosen Polypropylen-Pfropfcopolymeren durch Umsetzung radikalisch polymerisierbarer Monomere mit Polypropylen in Gegenwart von Per-

oxiden im Extruder der Reaktionsmischung erfindungsgemäß als weitere Komponenten polyfunktionelle Monomere und/oder Polymere mit funktionellen Gruppen zugesetzt werden. Die bei dem Verfahren als radikalisch polymerisierbare Monomere eingesetzten ungesättigten Verbindungen sind insbesondere Säureanhydride, wie Maleinsäureanhydrid, Fumarsäureanhydrid oder Itakonsäureanhydrid, ungesättigte Carbonsäuren, wie Acrylsäure und Methacrylsäure, Acrylsäure- und Methacrylsäureester, Acrylnitril, Glycidylacrylat, Glycidylmethacrylat, Styren,  $\alpha$ -Methylstyren, Vinylacetat, Vinylbutyrat, Methylvinylketon, Vinylcarbazol, Vinylpyridin, Vinylalkoxysilane, Isopropenyl-2-isoxalin, Vinylpyrrolidon oder Mischungen dieser Monomere. Sie werden bei der Herstellung der erfindungsgemäßen hochviskosen Polypropylen-Pfropfcopolymeren in Anteilen von 1 bis 25 Masse%, bezogen auf Polypropylen, eingesetzt.

Die bei der Schmelzpfropfung angewandten Polypropylene können sowohl Homo- als auch Copolymere mit Schmelzindices im Bereich von 0,1 bis 5 g/10 min bei 230 °/21,19 N sein.

Die bei der Schmelzreaktion eingesetzten Peroxide sind vorzugsweise Di-tert.-butylperoxid, Tert.-Butylperbenzoat, Dicumylperoxid, 2,5-Dimethyl-2,5-bis (tert. butylperoxyisopropyl)benzol, 2,5 Dimethyl-2,5-di (tert. butylperoxy)hexan, 2,5 Dimethyl-2,5-di (tert. butylperoxy)hexyne-3, 2,5-Dimethyl-2,5-di (tert. amylperoxy)hexan oder 1,3 bis (tert. butylperoxy-isopropyl)benzol. Bei der Pfropfung kommen diese Peroxide in Anteilen von 0,05 bis 1 Masse% zum Einsatz.

Die bei dem Verfahren zur Herstellung hochviskoser Polypropylen-Pfropfcopolymere als weitere Komponenten erfindungsgemäß zugesetzten polyfunktionellen Monomeren sind vorzugsweise Adipinsäurediallylester, Maleinsäurediallylester, Pentaerythritoltriacyrlat, Triallylisocyanurat, Trimethylolpropantriacyrlat, Allylacyrlat, Divinylbenzol, Trivinylbenzol, Hexamethylentetramin, p-Tolylendiamin, Ethylenglycol, Propylenglycol, Phthalsäureanhydrid, Pyromellithsäureanhydrid und Bisphenol-A-diglycidether. Diese polyfunktionellen Monomere werden in Anteilen von 0,1 bis 3 Masse% zugesetzt.

Die als weitere Komponenten erfindungsgemäß zugesetzten Polymere mit funktionellen Gruppen sind bevorzugt Polyolefine, Olefin-Copolymere und Polyolefinwachse mit Säure-, Säureanhydrid-, Isocyanat-, Epoxid-, Oxazolin-, Amino- oder Hydroxygruppen, weiterhin ebenfalls Polyamide, Polyamine, Polyether oder Polyurethane. Der Anteil der eingesetzten Polymeren mit funktionellen Gruppen liegt im Bereich von 1 bis 45 Masse%, bezogen auf das eingesetzte Polypropylen.

## Ausführungsbeispiele

### Beispiel 1 (Vergleichsbeispiel)

In einen Doppelschneckenextruder Werner und Pleiderer ZSK 53, L/D = 42, mit Vakuumentgasung und

Unterwassergranulierung, Temperaturprofil 170/205/185/170/210/170/160 °C, wird ein Polypropylen-Homopolymer (Schmelzindex 0,5 g/10 min bei 230 °C/21,19 N) mit 25 kg/h dosiert. In die Schmelze werden in Zone 3 eine 50%ige Lösung von Glycidylmethacrylat in Aceton mit 5,2 l/h und eine 25%ige Lösung von Di-tert.-Butylperoxid mit 0,26 l/h eingespritzt. Das ausgetragene modifizierte Granulat besitzt einen Gehalt an gepfropftem Glycidylmethacrylat von 7,6 Masse% und einen Schmelzindex von 82 g/10 min bei 230 °C/21,19 N.

#### Beispiel 2

In einen Doppelschneckenextruder nach Beispiel 1 wird ein Polypropylen-Homopolymer (Schmelzindex 0,5 g/10 min bei 230 °C/21,19 N) mit 25 kg/h dosiert. In die Schmelze wird eine 50%ige Lösung eines Gemisches aus Glycidylmethacrylat und Pentaerythritoltriacrylat im Verhältnis 9 : 1 mit 5,2 l/h und eine 25 % Lösung von Di-tert.-Butylperoxid mit 0,26 l/h eingespritzt. Das ausgetragene modifizierte Granulat besitzt einen Gehalt an gepfropftem Glycidylmethacrylat von 7,2 Masse% und einen Schmelzindex von 3,2 g/10 min bei 230 °C/21,19 N.

#### Beispiel 3

In einen Doppelschneckenextruder nach Beispiel 1 wird ein Propylen-Ethylen-Copolymer (Schmelzindex 1,2 g/10 min bei 230 °C/21,19 N) mit 18 kg/h dosiert. In die Schmelze wird in Zone 3 eine Mischung aus gleichen Masseanteilen von Aceton, Styren und Maleinsäureanhydrid mit 4,9 l/h und eine 25 % Lösung von 2,5-Dimethyl-2,5-di(tert. butylperoxy)hexan mit 0,62 l/h eingespritzt. In Zone 6 wurde eine 30 % Lösung von p-Tolylendiamin in Aceton mit 0,18 l/h dosiert. Das ausgetragene modifizierte Granulat besitzt einen Gehalt an aufgepfropftem Maleinsäureanhydrid von 4,8 Masse% und einen Schmelzindex von 2,9 g/10 min bei 230 °C/21,19 N.

#### Beispiel 4

In einen Doppelschneckenextruder nach Beispiel 1, Temperaturprofil 180/210/190/210/240/240/200 °C, wird ein Polypropylen-Homopolymer (Schmelzindex 1,5 g/10 min bei 230 °C/21,19 N) mit 22,5 kg/h dosiert. In die Schmelze wird in Zone 3 tert. Butylacrylat mit 0,5 l/h und eine 10 % Lösung von 1,3 bis(tert. butylperoxyisopropyl)benzol mit 0,72 l/h eingespritzt. Über einen Seitenstrangextruder wird in Zone 6 mit 1,4 kg/h Polyamid 6,36 (Schmelzindex 12,9 g/10 min bei 190 °C/21,19 N) dosiert. Das ausgetragene modifizierte Granulat besitzt einen Schmelzindex von 4,2 g/10 min bei 230 °C/21,19 N.

#### Beispiel 5

In einen Doppelschneckenextruder nach Beispiel 1,

Temperaturprofil 180/210/190/220/260/290/230 °C, wird ein Polypropylen-Homopolymer (Schmelzindex 0,5 g/10 min bei 230 °C/21,19 N) mit 32 kg/h dosiert. In die Schmelze (Zone 3) wird eine 40 % Lösung von Itakonsäureanhydrid mit 0,18 l/h und eine 10 % Lösung von 2,5-Dimethyl-2,5 bis(tert. butylperoxyisopropyl)benzol mit 0,32 l/h eingespritzt. Über einen Seitenstrangextruder wird in die Zone 6 mit 11,2 kg/h Poly-2,6-dimethylphenylenoxid (Schmelztemperatur 262 °C) dosiert. Das ausgetragene modifizierte Granulat besitzt einen Schmelzindex von 1,5 g/10 min bei 230 °C/21,19 N.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von hochviskosen Polypropylen-Pfropfcopolymeren durch Umsetzung von Polypropylen mit radikalisch polymerisierbaren Monomeren in Anteilen von 1 bis 25 %, bezogen auf Polypropylen, im Extruder in Gegenwart von 0,05 bis 1 Masse% Peroxiden, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktionsmischung als weitere Komponenten 0,1 bis 3 Masse% polyfunktionelle Monomere und/oder 1 bis 45 Masse% Polymere mit funktionellen Gruppen zugesetzt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als radikalisch polymerisierbare Monomere Säureanhydride, insbesondere Maleinsäureanhydrid, Fumarsäureanhydrid oder Itakonsäureanhydrid, ungesättigte Carbonsäuren, insbesondere Acrylsäure und Methacrylsäure, Acryl- und Methacrylsäureester, Acrylnitril, Glycidylacrylat, Glycidylmethacrylat, Styren,  $\alpha$ -Methylstyren, Vinylacetat, Vinylbutyrat, Vinylpyridin, Vinylalkoxysilane, Isopropenyl-2-isoxalin, Vinylpyrrolidon oder Mischungen dieser Monomeren eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Polypropylen sowohl Homo- als auch Copolymere mit Schmelzindices im Bereich von 0,1 bis 5 g/10 min bei 230 °C/21,19 N eingesetzt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Peroxide Di-tert. butylperoxid, Tert. butylperbenzoat, Dicumylperoxid, 2,5-Dimethyl-2,5 bis(tert. butylperoxyisopropyl)benzol, 2,5-Dimethyl-2,5-di(tert. butylperoxy)hexan, 2,5-Dimethyl-2,5-di(tert. butylperoxy)hexyne-3, 2,5-Dimethyl-2,5-di(tert. amylperoxy)hexan oder 1,3 bis(tert. butylperoxy-isopropyl)benzol eingesetzt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als polyfunktionelle Monomere Adipinsäurediallylester, Pentaerythritoltriacrylat, Maleinsäurediallylester, Triallylisocyanurat, Trimethylolpropantriacrylat, Allylacrylat, Divinylbenzol, Trivi-

5

nylbenzol, p-Toloylendiamin, Hexamethylen-tetra-min, Ethylenglycol, Propylenglycol, Phthalsäureanhydrid oder Pyromellithsäureanhydrid eingesetzt werden.

5

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Polymere mit funktionellen Gruppen Polyolefine, Olefin-Copolymere und Polyolefinwachse mit Säure-, Säureanhydrid-, Isocyanat-, Epoxid-, Oxazolin, Amino- oder Hydroxygruppen sowie Polyamide, Polyamine, Polyester, Polyether oder Polyurethane zugesetzt werden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

☉ Veröffentlichungsnummer:

0 316 792  
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Ⓢ Anmeldenummer: 88118802.3

⊙ Int. Cl.<sup>4</sup> A61L 15/00 , C08F 283/06 ,  
C08L 51/08

② Anmeldetag: 11.11.88

Patentanspruch für folgenden Vertragsstaat: ES.

Ⓢ Priorität: 13.11.87 DE 3738602

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
24.05.89 Patentblatt 89/21

Benannte Vertragsstaaten:  
BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE

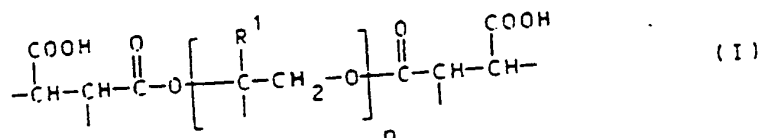
Ⓢ Anmelder: CASSELLA Aktiengesellschaft  
Hanauer Landstrasse 526  
D-6000 Frankfurt am Main 61 (DE)

⑦ Erfinder: Engelhardt, Friedrich, Dr.  
Hünfelder Strasse 20  
D-6000 Frankfurt/Main 61(DE)  
Erfinder: Riegel, Ullrich  
Steinäckerstrasse 6  
D-6000 Frankfurt/Main 61(DE)

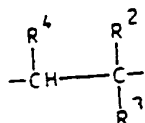
74 Vertreter: Urbach, Hans-Georg, Dr. et al  
Hanauer Landstrasse 526  
D-6000 Frankfurt am Main 61(DE)

⑤ Hydrophile quellbare Pflropfpolymerisate, deren Herstellung und Verwendung.

Die vorliegende Erfindung betrifft hydrophile, quellbare Pffropfpolymerisate, die in statistischer Verteilung zu 0,5 bis 20 Gew. % aus Resten der allgemeinen Formel I



79 bis 99 Gew.% aus eine saure Gruppe enthaltenden Resten der allgemeinen Formel II



und 0.1 bis 2 Gew.% aus vernetzenden Strukturen, die aus Monomeren mit mindestens zwei olefinisch ungesättigten Doppelbindungen hervorgegangen sind, bestehen, wobei die Reste R' bis R<sup>n</sup> und n die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen haben und die als Absorptionsmittel für Wasser und wässrige Lösungen verwendet werden.

EP 0 316 792 A2

(C 738602)  
(MAY 1989)

EP 0316792  
MAY 1989

<p>89-152337/21 A14 D22 F07 (A96) CASS 13.11.87 CASSELLA AG *EP 03:6-792-A 13.11.87-DE-738602 (24.05.89) A611-15 C08f-283/06 C08f-51/08 Hydrophilic swellable graft polymer with crosslinked gel structure - obtainable from poly:alkylene:oxide cpd., unsatd. acid, etc., and is useful in diaper, tampon and sanitary towel C69-067337 R(BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE)</p>	<p>A(4-A, 4-A3, 4-B1E, 4-F4, 4-F7, 9-A, 12-V3A, 12-W11D) <sup>1</sup> D(9-C2) F(4-C1, 4-E4)</p>
<p>Hydrophilic, swellable graft polymers (I) contain 0.5-20 (wt. %) units of formula (II) derived from polyethylene or polypropylene oxide <math>\alpha,\omega</math>-bis(monomaleate) (IIA), 79-99% units of formula (III) contg. an acid gp. and 0.1-2% crosslinking structures (IV) derived from monomers (IVA) with at least 2 olefinically unsatd. double bonds arranged statistically.</p> $\begin{array}{c} \text{COOH} \quad \text{O} \quad \text{R}^1 \\   \quad    \quad   \\ -\text{CH}-\text{CH}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-\text{CH}-\text{CH}- \\   \quad   \quad   \\ \text{O} \quad \text{COOH} \end{array} \quad (II)$	$\begin{array}{c} \text{R}^4 \quad \text{R}^2 \\   \quad   \\ -\text{CH}-\text{C}- \\   \\ \text{R}^3 \end{array} \quad (III)$ <p><math>n = 2-300</math>; <math>\text{R}^1 = \text{H}</math> or <math>\text{Me}</math>; <math>\text{R}^2 = \text{H}, \text{Me}</math> or <math>\text{Et}</math> <math>\text{R}^3 = \text{a carboxyl, sulphonyl or phosphonyl gp., cpt. esterified with 1-4C alkanol, or amide gp. of the formula:}</math></p> $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_3 \\    \quad   \\ -\text{C}-\text{NH}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{R}^7 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p><math>\text{R}^7 = \text{a sulphonyl or phosphonyl gp.};</math> and <math>\text{R}^4 = \text{H, Me, Et or carboxyl.}</math></p> <p style="text-align: right;">EP-316792-A*</p>

© 1989 DERWENT PUBLICATIONS LTD.  
128, Theobalds Road, London WC1X 8RP, England  
US Office: Derwent Inc., 1313 Dolley Madison Boulevard,  
Suite 303, McLean, VA22101, USA  
Unauthorised copying of this abstract not permitted.